

日本大学理工学部 土木工学科	正 員	鈴木 芳郎
日本大学理工学部 土木工学科	学生員	原田 尚
日本大学理工学部 土木工学科	学生員	藤森 雄二
日本大学理工学部 土木工学科	学生員	○山崎 正樹
筑波大学学術情報処理センター	正 員	星 仰

1. はじめに

リモートセンシング技術は、科学の複合分野から発生してきたひとつの先端技術で新しい分野である。この複合分野の代表的なものを示すと、飛行体開発に寄与している宇宙、航空工学、機械工学、遠方までの人工衛星をコントロールする制御工学、通信工学そして情報処理等の電子工学、情報工学等がある。つまり、リモートセンシングとは、宇宙船、人工衛星、航空機などの飛行体に積み込まれたセンサーによって、空間の諸現象、諸物体の電磁波分光特性を利用して諸現象、諸物体の特徴を広域にかつ間接的に調査する手法、技術の総称である。このリモートセンシングにおける画像を用いて画像内のパターンを分析したり理解していくためには、画像の判読技術が不可欠である。その画像の判読のためのデータ変換とは、画像データの濃淡レベルを不可視情報から可視化することである。いいかえれば判読技術者やグラフィックス、ディスプレイ画像技術者の見える色調域に他のバンドを置き換える作業を行う技術である。フランスのSPOT衛星のマルチスペクトルモード（解像度20m）が最近高解像度で注目されているので、地表パターンがどのようにデータ抽出され、画像のパターンとして表現されるのかを詳細に調べておく必要が学問的に有意とおもわれる。そこで、本研究においてSPOT画像を例にして非可視画像の可視化によるカラー合成画像を作成し、これを教材として、地表のパターンを判読する手順について研究する。ここでは、画像の中で特に土木工学の建設や計画の研究対象として注目される、河川、山岳地の森林、水田、畑、道路、鉄道といった地物から判読を開始する。上記の作業が終ると、ある一部を拡大し地図などから地名、名称を細かく調べ、さらに現地調査を行い詳細な地物へと調査を広げていく。これらの調査から画像のパターンと地表物とを関係付けていく。これらの具体的な判読方法と現地調査の関係について以下述べる。著者らは本研究によって判読した結果が今後の画像判読の手助けになる事を期待している。

2. 判読用SPOT画像の作成について

SPOT 1シーンの有効画素数は横方向386、縦方向3000であるから、1シーンを画像分割して、図-1のように6×6のゾーンに分けた。各ゾーンは512×512画素で表示することとし、各ゾーン間では約10画素オーバーラップさせ、接続部分を理解しやすいようにしている。図-1の全シーンから、8ゾーンを分析地区に選定し、現地調査対象地区とした。

3. SPOTモザイク画像の判読方法

- a) 図-1における(2, 1)～(2, 4)と(3, 1)～(3, 4)のエリアについて判読する。

この判読に当たって、判読者の経験から見当をつけ、森林部、平地部、都市部を分ける。そして河川、湖沼の位置を定める。

- b) 森林地帯における赤褐色と黒褐色の違いについて現地調査する。

- c) SPOTモザイク画像の表示限界（SPOT衛星分解能）を知るために都市部の建築構造物と線情報に注目して、現地調査の対象を定める。

- d) 平地部の水田、畑を形状で予測し、その中で特に色調の変化について注目する

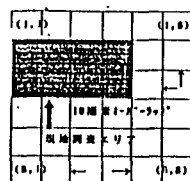


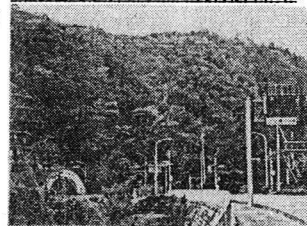
図-1 SPOT分割画像

4 現地調査と結果

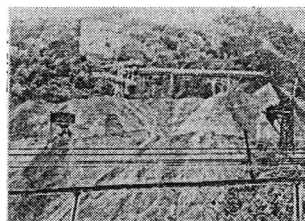
モザイク処理して得られた画像をもとに、最初は、地図上で判別可能なものについて調べる。まず注目されるのが、河川、湖、沼などの水系である。これらは、すべて濃青色、青色の画像であり、調査しやすかった。次に山地についてであるが、これは大別して、針葉樹と広葉樹とに判別されるので、現地調査の結果は針葉樹は黒褐色（現地写真－１）・広葉樹は赤褐色（現地写真－２）といった色調で区別つくことが分かった。また、ゴルフ場の芝については、うす赤色の画像で、鮮明に判別ができた。つぎに、建物について見てみると、地図上で工場団地と呼ばれるものは、白色の長方形が綺麗に並んだ画像となっている。現地調査の結果から、衛星画像分解能の問題として、 $60 \times 80 \text{ m}$ 等の建物の存在は前記の形で認められるが、それ以下となると、モザイク画像には写っていないかったり、不鮮明な画像となる結果を得る。よって住宅などは、全く識別することはできない。道路については、細線画像となっている。しかし、現地調査より、細線となって写る場合は、高速道路や片側２車線の道路に限られ、片側１車線の道路でも、歩道がついていたり、田園地帯を通っている場合等は画像に表れた。鉄道については、道路と同様に細線画像となり、道路との区別は、駅の黒色パターンで区別できる。山岳地帯に、湖の様なものが、画像に写っていたが、現地調査より、砂利採掘場（現地写真－３）であると分かった。これは、樹木伐採地、山崩れ地も、おなじパターンと考えられる。以上、結果を次の用例でまとめた。



現地写真-1 針葉樹林帯



現地写真-2 広葉樹林帯



現地写真-3 砂利採掘場

例) 被写体→SPOTモザイク画像の色別→判読内容

1. 水田→青色→畑との区別困難 2. 畑→青色→水田との区別困難 現地写真-3 砂利採掘場
3. 鉄道→銀色→細線画像
4. 道路→白色→2車線（高速道）は、細線画像・判読しやすい。車線は、市街地で判読困難、田園地帯では判読できる。
5. 針葉樹→黒褐色→モザイク画像のみの判読はできず、現地調査より判読できた。
6. 広葉樹→赤褐色→ // //
7. 沼・湖・河川→濃青色→モザイク画像からの判読はしやすい。
8. ゴルフ場→うす赤色→各ホールが、鮮明画像表示、判読しやすい。
9. 砂利採掘場→青色・白色→現地調査より、初めて存在を知る。

6. 考察

現地調査の段階で、モザイク画像に出ている建物を、調査するにあたっては、その位置を正確に知ることが、大切であると実感した。実際に、工場団地中の建物や、市街地の建物などは、似かよったものが隣接しているために、対応する建物の位置判断が、あいまいであったり、間違えて記入してしまうこともあった。そのためにも、現地での距離測定は、正確にしなければならないと思った。その他のこととしては、焼付け現像の機器の相違より、画像の明るさが変化するので、現像のときは、注意が必要であると思われる。また、本研究で利用したSPOT画像は、87年7月のものであるが、現地調査実施期間が11月であったために、畑、山岳地帯における育成、植生の情報が変わっている事も判読に当たって要注意する必要がある。また、現地調査は調査区域の地理に詳しい人を起用すると要領良くスムーズに行う事ができる。

【参考文献】1)星 仰：リモートセンシング工学の基礎、森北出版、PP.2~3,1984

2)星 仰：SPOT画像データによる地表パターンの分析、情報処理全国大会Ⅲ-1D-9、1987